



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Pat ntschrift
10 DE 197 29 646 C 2

51 Int. Cl.⁷:
H 01 B 7/288
H 01 B 9/02

21 Aktenzeichen: 197 29 646.7-34
22 Anmeldetag: 10. 7. 1997
43 Offenlegungstag: 18. 2. 1999
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 16. 8. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Alcatel, Paris, FR

74 Vertreter:
Döring, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 30855
Langenhagen

72 Erfinder:
Schädlich, Hans, Dipl.-Ing., 30179 Hannover, DE;
Rosebrock, Wilfried, Dipl.-Ing., 29699 Bomlitz, DE;
Klaß, Joachim, Dipl.-Ing., 31655 Stadthagen, DE

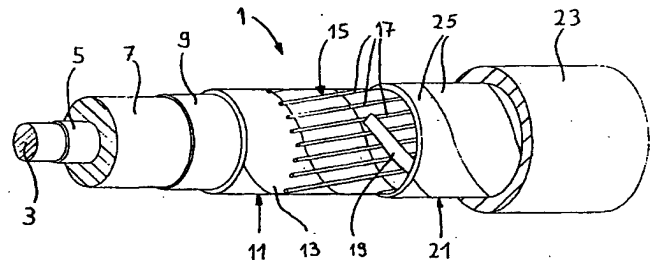
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 44 17 143 A1
DE 2 95 06 938 U1
DE 92 08 213 U1
EP 03 91 012 B1

SCHÄFER, W., GRABER, P.: Gegen Wasser und
Feuch-
tigkeit, Quellvliesstoffe für längs- wasserdich-
te Kabelkonstruktionen. In: Drahtwelt 2-89,
S. 12-14, 16, 18, 21;

54 Elektrisches Kabel

57 Elektrisches Kabel, insbesondere Mittelspannungs-
oder Hochspannungskabel, bestehend aus zumindest ei-
nem eine elektrische Isolierung und eine darüber liegen-
de äußere Leitschicht aufweisenden elektrischen Leiter,
einer die äußere Leitschicht umgebenden, elektrisch leit-
fähigen Schicht aus einem bei Feuchtigkeitseinwirkung
quellende Materialien enthaltenden Quellband, einem
darüber angeordneten, Kupferdrähte enthaltenden, elek-
trischen Schirm, einer den Schirm umgebenden, bei
Feuchtigkeitseinwirkung quellenden Trennschicht und ei-
nem aus Kunststoff bestehenden Außenmantel, dadurch
gekennzeichnet, daß die Trennschicht (21) aus minde-
stens einer rundum geschlossenen Lage aus Krepp-Pa-
pier besteht.



DE 197 29 646 C 2

DE 197 29 646 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein elektrisches Kabel gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 (DE 44 17 143 A1).

Um bei solchen elektrischen Kabeln zu verhindern, daß Wasser oder andere Flüssigkeiten durch eine Beschädigung des Außenmantels in das Kabel eindringen und sich im Bereich des elektrischen Schirms zwischen den Kupferdrähten oder -bändern in Längsrichtung des Kabels über größere Längen ausbreiten können, wird insbesondere bei der Verlegung der Kabel unter erschwerten Bedingungen wie z. B. durch Gewässer, bei großen Höhenunterschieden oder bei besonderer Gefährdung des Außenmantels eine möglichst gute Längswasserdichtheit im Schirmbereich gefordert. Zu diesem Zweck sind bereits verschiedene Möglichkeiten, wie die Anordnung von bei Feuchtigkeitseinwirkung quellenden Materialien im Bereich des Schirms des elektrischen Kabels, bekannt. Bei einem Feuchtigkeitseinbruch in das Kabel quellen diese Materialien auf, so daß sie im Schirmbereich vorhandene Hohlräume und Spalten ausfüllen und eindringende Flüssigkeiten sich nur begrenzt in Längsrichtung des Kabels ausbreiten können.

In der EP 0 391 012 B1 ist ein elektrisches Kabel beschrieben, bei dem auf den aus Drähten gebildeten elektrischen Schirm ein Innenmantel aus einer Quellmittel enthaltenden, nicht-vulkanisierten Gummimischung aufextrudiert ist. Der Einsatz dieser Mischung soll es ermöglichen, auf die bisher übliche Spaltabdichtung zwischen dem Gummiiinnenmantel und der äußeren Leitschicht des Kabels zu verzichten, da in das Kabel eingedrungenes Wasser im Grenzbereich zwischen elektrischer Ader und Innenmantel durch den Zusatz des Quellmittels zu der Mischung des Innenmantels abgeblockt wird. Dieses bekannte elektrische Kabel hat aber den Nachteil, daß zusätzlich zu dem extrudierten Außenmantel noch ein extrudierter Innenmantel erforderlich ist. Dies führt zu einer aufwendigen Herstellung und zu hohen Herstellkosten. Zudem lassen sich der Außenmantel und der Innenmantel des Kabels nur schlecht voneinander trennen, so daß ein späteres Recycling des Mantels erschwert wird. Die Einbettung der Schirmdrähte in den Innenmantel behindert die Montage des Kabels.

Aus der DE 92 08 213 U1 ist ein elektrisches Kabel mit einem Leiter, einer Isolierung, einer äußeren Leitschicht, einer Polsterschicht sowie einem darüber aufgebrachten Schirm bekannt. Zwischen Schirm und Außenmantel ist eine Trennschicht aus einem elektrisch schwachleitenden Krepp-Papier vorgesehen. Sie dient bei der Überprüfung des Kabels auf Isolationsfehler zum Anlegen von Erdpotential.

Aus der DE-Z "Drahtwelt", Heft 2, 1989, Seiten 12 bis 21 geht ein elektrisches Kabel mit einem isolierten Leiter und einer äußeren Leitschicht hervor, über der ein Quellvlies angebracht ist, das bei Feuchtigkeit Zutritt aufquillt. Es dringt dann in einen über demselben angebrachten Schirm ein. Der Schirm soll durch dieses Quellvlies im Zusammenwirken mit einem weiteren, außen um denselben herumgelegten Quellvlies gegen das Vordringen von Feuchtigkeit in Längsrichtung des Kabels abgedichtet werden.

Aus der eingangs erwähnten DE 44 17 143 A1 geht ein kunststoffisoliertes Starkstromkabel mit einem isolierten Leiter und einer äußeren Leitschicht hervor, das außerdem einen Kupferdrähte aufweisenden Schirm, eine denselben umgebende Trennschicht und einen aus Kunststoff bestehenden Außenmantel hat. Um den Schirm gegebenenfalls in Längsrichtung des Kabels gegen das Vordringen von Feuchtigkeit abzudichten, ist zwischen äußerer Leitschicht und Schirm eine Polsterschicht angebracht, die aus einem mit bei Feuchtigkeit Zutritt quellenden Material beschichteten Band besteht. Die über dem Schirm liegende Trennschicht

ist genauso wie die Polsterschicht aufgebaut. Der Aufwand für die der Abdichtung gegen Feuchtigkeit dienenden Schichten des Kabels ist hoch. Sein Durchmesser über der Trennschicht ist relativ groß, so daß für den Außenmantel bei gleichbleibender Wandstärke entsprechend viel Material benötigt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das eingangs geschilderte Kabel so zu gestalten, daß es sich auf einfache und kostengünstige Weise herstellen läßt und einfach montiert werden kann.

Diese Aufgabe wird gemäß dem kennzeichnenden Merkmal des Patentanspruchs 1 gelöst.

Die durch die Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß das längswasserdichte elektrische Kabel durch die Verwendung von Quellbändern und Krepp-Papier anstelle von speziellen extrudierten Mischungen besonders einfach und kostengünstig herstellbar ist. Das unterhalb des Schirms angeordnete Quellband gewährleistet gemeinsam mit der über dem Schirm angebrachten Lage aus Krepp-Papier bei einem Feuchtigkeitseinbruch in das Kabel durch das Aufquellen von Quellmaterial und Krepp-Papier, durch welche im Schirmbereich vorhandene Hohlräume und Spalte ausgefüllt werden, eine sehr gute Abdichtung im Schirmbereich und auf diese Weise eine gute Längswasserdichtheit des Kabels. Es eignet sich daher z. B. auch zur Verlegung in feuchten Böden, Gewässern oder in Trassen mit großen Höhenunterschieden, ohne daß zusätzliche Maßnahmen erforderlich wären. Das die Trennschicht bildende, als geschlossene Lage aufgebrachte Krepp-Papier ist preiswert und bis zu Temperaturen von mehr als 250°C beständig. Bei der Extrusion des Außenmantels dient es auch als thermisches Polster.

Am Ende der Nutzungszeit des elektrischen Kabels läßt sich der Außenmantel aufgrund der Trennschicht aus Krepp-Papier problemlos vom übrigen Kabelaufbau lösen und einem Recycling zuführen, da die Schirmdrähte nicht unmittelbar von Mantelmaterial umschlossen sind. Das Kabel läßt sich darüber hinaus einfach montieren, da nur wenige Schichten zum Absetzen des Kabelendes entfernt werden müssen und sich das Quellband und das Krepp-Papier zudem vergleichsweise einfach entfernen lassen.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Erfindung möglich.

Vorteilhaft ist es, wenn zwischen der Trennschicht aus Krepp-Papier und dem Außenmantel eine durch eine Kunststoffolie gebildete Zwischenschicht vorgesehen ist. Diese Kunststoffolie kann mit sich überlappenden Bandkanten auf die Trennschicht gewickelt oder längseinlaufend mit sich überlappenden Bandkanten auf die Trennschicht gelegt sein. Sie besteht vorteilhafterweise aus Polyester oder Polyethylen. Eine geeignete Polyesterfolie ist z. B. unter dem Handelsnamen "Hostaphan" erhältlich. Die Kunststoffolie verhindert ein ansonsten unter Umständen auftretendes Verkleben von Trennschicht und Außenmantel, das ein späteres Trennen der Werkstoffe des Kabels zum Zwecke des Recyclings erschweren würde.

Als Werkstoff für die die Zwischenschicht bildende Kunststoffolie eignen sich ebenfalls Polyethylenterephthalat oder Polybutylenterephthalat, die preiswert erhältlich sind, eine hohe Temperaturfestigkeit und chemische Beständigkeit sowie ein gutes Gleitverhalten aufweisen, ein Verkleben von Trennschicht und Außenmantel verhindern und ein einfaches Entfernen des Außenmantels ermöglichen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Bei dem in der Zeichnung beispielhaft dargestellten

längswasserdichten elektrischen Kabel 1 handelt es sich um ein einadriges Mittel- oder Hochspannungskabel mit einem elektrischen Leiter 3, der von einer inneren Leitschicht 5 umschlossen ist. Die innere Leitschicht 5 dient dazu, das elektrische Feld an der Oberfläche des elektrischen Leiters 3 zu homogenisieren und die Entstehung von Teilentladungen zu verhindern. Über der inneren Leitschicht 5 ist eine elektrische Isolierung 7 aus einem Kunststoff vorgesehen, die ihrerseits von einer lokale Feldstärkeüberhöhungen vermeidenden äußeren Leitschicht 9 umschlossen ist.

Über der äußeren Leitschicht 9 ist eine elektrisch leitfähige Schicht 11 vorgesehen, die aus einem bei Feuchtigkeitseinwirkung quellende Materialien enthaltenden, auf die äußere Leitschicht 9 gewickelten leitfähigen Quellband 13 gebildet ist. Das Quellband 13 kann aber auch in Längsrichtung um die äußere Leitschicht 9 herumgelegt sein. Bei dem Quellband 13 handelt es sich z. B. um ein sogenanntes Quellvlies, das unter Einfluß von Feuchtigkeit dermaßen aufquillt, daß Hohlräume im Kabelaufbau abgeschlossen und die Feuchtigkeitwanderung in Längsrichtung des elektrischen Kabels 1 verhindert wird. Für eine besonders sichere Abdichtung des Kabels 1 gegen in Längsrichtung wandernde Feuchtigkeit ist es dabei von Vorteil, wenn die Schicht 11 durch eine geschlossene Lage aus einem Quellband 13 oder mehreren Quellbändern 13 gebildet ist, die in sich an ihren Bandkanten überlappender Weise um die äußere Leitschicht 9 gewickelt bzw. herumgelegt sind.

Über der Schicht 11 ist ein elektrischer Schirm 15 aus Kupferdrähten 17 und einer Querleitwendel 19 aufgebracht. Der Schirm 15 dient als Berührungsschutz und zum Leiten von Ableit- und Erdschlußströmen. Die elektrische Leitfähigkeit des die Schicht 11 bildenden Quellbandes 13 gewährleistet über die gesamte Länge des Kabels 1 einen guten elektrischen Kontakt zwischen dem Schirm 15 und der äußeren Leitschicht 9, so daß elektrische Potentialdifferenzen zwischen Schirm 15 und äußerer Leitschicht 9 vermieden werden. Die Schicht 11 schützt zudem die äußere Leitschicht 9 und die darunter liegende Isolierung 7 vor mechanischen Beschädigungen durch von außen auf das Kabel 1 wirkende Kräfte.

Über dem Schirm 15 ist eine geschlossene Trennschicht 21 aus Krepp-Papier vorgesehen, die von einem Außenmantel 23 aus Kunststoff umschlossen ist. Die Trennschicht 21 ist beispielsweise durch zwei parallel zueinander dachziegelartig mit überlappenden Bandkanten um den Schirm 15 gewickelte Bänder 25 aus Krepp-Papier gebildet, die den Schirm 15 vollständig bedecken. Möglich sind auch mehrere übereinander liegende Krepp-Papier-Lagen. Tritt in den Bereich des Schirms 15 Feuchtigkeit ein, so quellen das Quellband 13 und in geringerem Maße die Bänder 25 aus Krepp-Papier auf und verhindern auf diese Weise zuverlässig ein Weiterwandern der Feuchtigkeit im Bereich des Schirms 15 in Längsrichtung des Kabels 1.

Trennschicht (21) aus mindestens einer rundum geschlossenen Lage aus Krepp-Papier besteht.

2. Elektrisches Kabel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennschicht (21) aus mindestens zwei parallel zueinander mit überlappenden Bandkanten um den Schirm (15) gewickelten Bändern (25) aus Krepp-Papier besteht.

3. Elektrisches Kabel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Trennschicht (21) und dem Außenmantel (23) eine Zwischenschicht vorgesehen ist.

4. Elektrisches Kabel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht eine Kunststoffolie ist.

5. Elektrisches Kabel nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht eine Polyesterfolie ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Elektrisches Kabel, insbesondere Mittelspannungs- oder Hochspannungskabel, bestehend aus zumindest einem eine elektrische Isolierung und eine darüber liegende äußere Leitschicht aufweisenden elektrischen Leiter, einer die äußere Leitschicht umgebenden, elektrisch leitfähigen Schicht aus einem bei Feuchtigkeitseinwirkung quellende Materialien enthaltenden Quellband, einem darüber angeordneten, Kupferdrähte enthaltenden, elektrischen Schirm, einer den Schirm umgebenden, bei Feuchtigkeitseinwirkung quellenden Trennschicht und einem aus Kunststoff bestehenden Außenmantel, **dadurch gekennzeichnet**, daß die

Fig.

